

Дайкер П.А. ДО-514
Практическое задание № 3.
Элементы систем автоматики
Шифр 78

Задача №1. Рассчитать параметры потенциометрического датчика

Таблица 1. Исходные данные.

R_H (Ом)	δ_{max} (%)	U (В)	D (мм)	a град.	b (мм)	δ_p (%)	$\rho \cdot 10^{-6}$ (Ом*м)
4400	3,0	26	55	330	2,5	0,2	0,42

Результаты расчета свести в таблицу 2.

$$L = \frac{a * D * \pi}{360} = \frac{330 * 55 * \pi}{360} = 158 \text{ мм};$$

$$n = \frac{100}{\delta_{max}} = \frac{100}{0,3} = 333 \text{ вит};$$

$$\tau = \frac{L}{n} = \frac{158}{333} = 0,48 \text{ мм};$$

$$d_n = \tau - 0,015 = 0,48 - 0,015 = 0,46 \text{ мм} \approx 0,5;$$

$$\beta = \frac{1 - \delta_{max}}{4 * \delta_{max}} = \frac{1 - 0,03}{4 * 0,03} = 8 \text{ мм};$$

$$R = \frac{R_n}{\beta} = \frac{4400}{8} = 550 \text{ Ом};$$

$$H = \frac{\pi * R * d_n^2}{8 * \rho * n - b} = \pi * 550 * \dots$$

Таблица 2. Результаты расчета.

L (мм)	n (вит)	τ (мм)	d _n (мм)	βмм	R (Ом)	H (мм)
158	333	0,48	0,5	8	550	49

Задача №2: Определить параметры термоэлектрического датчика.

Таблица 3. Исходные данные.

R_M (Ом)	$R_{вн}$ (Ом)	t (град)	U_M (мВ)	$E_{табл.}$ (мВ)
120	10	5	24	6,95

Результаты расчета свести в таблицу 4.

$$E_{III} = \frac{U_M * (R_M + R_{вн})}{R_M} = \frac{24 * (120 + 10)}{120} = 26 \text{ мВ};$$

$$t_{неp} = \frac{E_{III} * 100}{E_{табл.}} = \frac{26 * 100}{6,95} = 374 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$t_1 = t_{неp} + t = 374 + 5 = 379 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$E_{II} = \frac{E_{табл.} * t}{100} = \frac{6,95 * 5}{100} = 0,4 \text{ мВ};$$

$$E_p = E_{III} + E_{II} = 26 + 0,4 = 26,4 \text{ мВ}.$$

Таблица 4. Результаты расчета.

E_{III} (В)	$t_{неp}$ (град)	t_1 (град)	E_{II} (мВ)	E_p (мВ)
26	374	379	0,4	26,4

Задача 3. Определение основных параметров индуктивного датчика.

Определить индуктивность датчика в зависимости от длины воздушного зазора.

Таблица 5. Исходные данные.

$\delta_{в1},$ (мм)	$\delta_{в2},$ (мм)	$\beta_{вз},$ (мм)	$S_{м},$ (мм ²)	n
0,3	0,5	0,7	40	16000

Результаты расчета свести в таблицу 6.

Построить график $L = f(\delta_{в})$.

$$L_1 = \frac{2}{\delta_{в1}} * \pi * n^2 * S = \frac{2}{0,0003} * \pi * 16000^2 * 0,00004 * 10^7 = 21 \text{ мГн};$$

$$L_2 = \frac{2}{\delta_{в2}} * \pi * n^2 * S = \frac{2}{0,0005} * \pi * 16000^2 * 0,00004 * 10^7 = 12,8 \text{ мГн};$$

$$L_3 = \frac{2}{\delta_{в3}} * \pi * n^2 * S = \frac{2}{0,0007} * \pi * 16000^2 * 0,00004 * 10^7 = 9,2 \text{ мГн}.$$

Таблица 6. Результаты расчета.

L_1 (мГн)	L_2 (мГн)	L_3 (мГн)
21	12,8	9,2

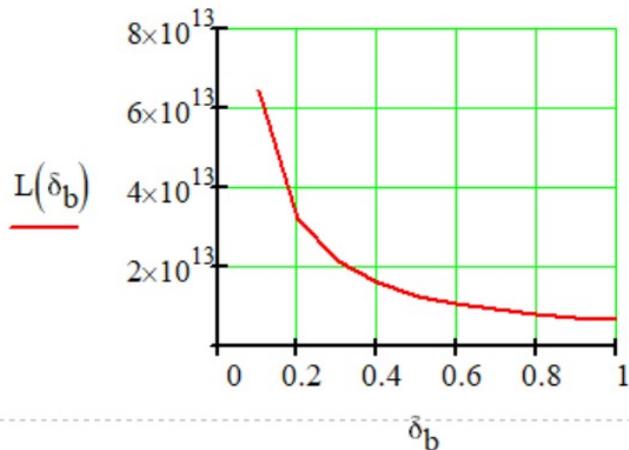


Рис. 1. График $L = f(\delta_b)$.

Задача №4. Определить параметры обмотки индуктивного датчика.

Определить параметры обмотки датчика.

Таблица 7. Исходные данные.

$S_m(\text{мм}^2)$	$\delta_b(\text{мм})$	$I(\text{мА})$	$J_{\text{доп}}(\text{А/мм}^2)$	$U(\text{В})$	$f(\text{Гц})$
400	3	20	3.5	220	400

Результаты расчета свести в таблицу 8.

$$W = 2 * \pi * f = 2 * \pi * 400 = 2512 \text{ 1/сек};$$

$$L = \frac{S_m}{I * W} = \frac{400}{0,02 * 2512} = 7,9 \text{ Гн};$$

$$n = \sqrt{\frac{L * \delta_b * 10^7}{2 * \pi * S_m}} = \sqrt{\frac{7,9 * 0,3 * 10^{-2} * 10^7}{2 * \pi * 4 * 10^{-2}}} = 971 \text{ витка};$$

$$d = \sqrt{\frac{4 * I}{\pi * J_{\text{доп}}}} = \sqrt{\frac{4 * 0,02}{\pi * 3}} = 0,03 \text{ мм}.$$

Таблица 8. Результаты расчета.

W (1/сек)	L (Гн)	n (ВИТКОВ)	d (мм)
2512	7,9	971	0,03

Список литературы

1. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления.
- М.: «Форум - Инфра - М», 2002 г., -383с.

